

事件は現場で起きています



自給飼料は大きなコスト低減策 ～自給飼料の必要性？

広酪事業推進課 係長 大島達夫 (問い合わせ先) ☎ 0824-64-2072

自給飼料の必要性は、純粋なコストを考えると共に酪農が生乳製造業か、それとも農業かという論議とともにずっと論じられてきました。しかし、地域農業において、土づくりやそのための堆肥の重要性が増して以降、畜産農家の果たしている大きな役割があるということ、はつきりしています。実際、自給飼料生産のために新たな機械設備の導入への投資は、極めて大変ですが、自給飼料によるコスト低減効果は非常に大きなものがあります。例えば、自給飼料(コストはただではないので注意！)により購入乾草を1頭につき1kg/日でも節約できれば1頭あたり約五十円/日の節約になります。通常、配合飼料の使用量を平均すると8kg/頭/日程度なので配合飼料で約六円分の(五十円/8kg)価格を吸収できることとなります。2kgの購入乾草の節約であれば約百円/頭となり莫大な効果があります。現有の機械を活用し労働負担を避けることが大事ですが、この効果を逃すべきではありません。

今回は自給飼料生産のための知識として、サイレージの基本を掲載致します。なお、この記事掲載は『雪印種苗株式会社 岡山営業所』から寄せられた資料をもとに解説を進めます。

【雪印種苗(株)より】

サイレージは牛にとって主食にあたる重要な飼料であり、この品質が酪農経営に大きく影響します。サイレージは生ものである牧草や飼料作物などを長期間貯蔵するために漬物の状態にする技術ですが、大きく分けて二つの課題があります。一つは密封貯蔵中の酪酸菌が原因となる酪酸発酵を抑えること、もう一つはサイレージ開封後に酵母などが増えることで発熱、変敗する二次発酵を抑えることです。

今回の内容が良質なサイレージ作りにつながり、コスト低減に少しでもお役に立てば幸いです。

【施肥が発酵に及ぼす影響】

堆肥は上手に使えば肥料の節約につながりますが、作物の要求量以上に堆肥を過剰投入することによりサイレージの発酵品質低下につながっているケースがあります。

堆肥は1t中(現物水分七十%)に窒素一・七一kg、リン酸三・十二kg、カリウム五・七六kg(同社堆肥分析の一例)であり、カリウムは肥効率も高いことから、作物にカリウムが過剰に吸収されることとなります。表一にサイレー

ジの成分と発酵品質の関係を示しました。数字が大きいほど発酵品質に及ぼす影響が強くなります。

NFC(糖、デンプン、ペクチン)は発酵に必要な乳酸菌のエネルギー源を含む成分であり、多いほど発酵品質が良くなる傾向があります。OCW(繊維含量%)やカリウムが増えると、NFCの割合が減少します。またカリウムなどのミネラルはpHを下げる方向があるので発酵品質を悪化させる傾向があります。良いサイレージ作りは施肥から始まっています。

まずは作物が生育していない状態で、堆肥散布や施肥する前に土壌分析

表1.サイレージの分析項目とV SCOREとの相関関係

サイレージの分析項目	V SCOREとの相関係数
非繊維性炭水化物(NFC)	0.64
総繊維(OCW)	-0.51
カリウム	-0.44
粗脂肪	0.35
粗タンパク質(CP)	0.22

(発酵品質を点数化したVスコアー、酢酸、酪酸含量とVBN比を点数化して百点満点で評価する方法)

を行い、土壌成分カリウム、マグネシウム、カルシウムの成分に偏りがながいかチェックしてみてください。
また、過剰施肥による窒素の過給によって硝酸態窒素の危険性が高まるだけでなく、タンパク質含量(CP%)も増加します。窒素分は構造性組織の成長も促進し、繊維含量(OCW%)を増加させることにより、サイレージ中のpHが下がりにくくなります。

【サイレージの発酵過程

第一期～第五期)は

どのように行われるか?

サイレージの発酵過程は一般に以下の五期に分けて考えられます。

◇第一期(植物の呼吸作用)◇

詰め込んだ材料草の細胞が、サイロ内に残る酸素を利用して呼吸を行います。

◇第二期(好気性細菌の活動期)◇

材料草に付着する好気性細菌や通性嫌気性細菌が旺盛に増殖、呼吸を開始

◇第三期(乳酸菌の活動期)◇

材料草や好気性細菌の呼吸によりサイロ内の酸素が少なくなると、生育に酸素を必要としない乳酸菌(嫌気性細菌)が増殖を開始(第三期までで三日間くらいです)

◇第四期(発酵の安定期)◇

サイレージ内の微生物叢が乳酸菌で占められ、乳酸が一・〇～一・五%程度まで蓄積pHは四・二乃至それ以下となり、発酵に悪影響を及ぼす好気性細菌が活動できなくなります。(pHが十分に下がるのに約二～三週間です)

◇第五期(酪酸発酵期)……

望ましくない発酵

第四期までの発酵過程で乳酸菌の活動が不十分であり、乳酸の生成やpHの低下が十分でない場合、腐敗の原因となる酪酸菌の活動が始まります。残っている糖や乳酸菌が生成した乳酸を分解し、酪酸発酵が進行します。またタンパク質を分解してアンモニアを生成し、pH低下を抑制します。

◎ではサイレージはいつ開封

できるのでしょうか??

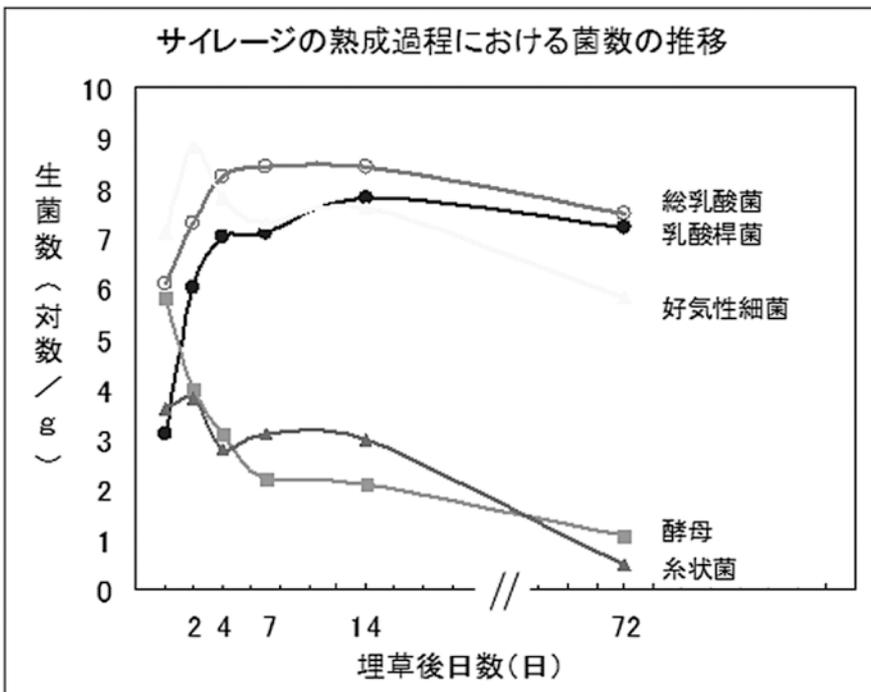
第一期～第三期までの変化は約三日程度です。一期と二期の「呼吸作用」は材料草の養分を炭酸ガスや水、更には熱に変えてしまうため、養分ロスが極めて大きく、この期間を極力短くすることが重要になります。

第三期の後半から乳酸菌が旺盛に活動し、第四期で十分な乳酸の

蓄積が行われると、サイレージはその後長期間にわたって安定状態となり発酵が完了します。気象条件にもよりますが、密封後二～三週間でのこの状態となります。
通常の場合、前述の様にpHが下がる第四期(密封後二～三週間)で発酵が安定期に入ったとすると、この時期が開封時期?というよう

に思われがちですが、二次発酵が起きる可能性をできるだけ少なくするために、酵母・糸状菌(カビ)の菌数も下げる必要があります。
密封後二～三週間では酵母や糸状菌のオーダーがまだまだ高く(十の二～三乗)、このまま開封すると二次発酵のおそれが十分にあります。(表二)

【表2 サイレージの熟成過程における菌数の推移】



酵母・糸状菌の生菌数が充分低下するのに70日近くかかっていることがわかる。そのため、地域や外気温などによって差はありますが、二次発酵のリスクを減少させるためには、サイレージの開封までには少なくとも「2ヵ月以上の熟成期間を設けた方が良い」と考えられます。

【表3 サイレージ中の酪酸含量による給与可能量】

サイレージ中酪酸含量 (原物中%)	給与可能量 (1日1頭100g以下時)
0.1%	制限なし
0.5%	20kg以下
1.0%	10kg以下
1.5%	7kg以下

【酪酸発酵したサイレージを
給与するとき】

酪酸含量の多い不良発酵サイレージの給与は、『ケトosis』発生の要因にもなります。摂取された酪酸はルーメン壁から吸収される際、ケトン体に転換され体内利用されますが、多量の酪酸の摂取によりケトン体そのものが増加してケトosisを引き起こすため、十分な注意が必要です。

ウイスコンシン州立大学のギャレットオツツェル博士は、一日に百g以上の酪酸を摂取した牛は潜在性ケトosisに、二百g以上では臨床性ケトosisになる危険があると述べています。表三にサイレージ中の酪酸含量と給与可能量を示しました。これはなかなか厳しい指標であり、百g以上の酪酸が給与されている事例は多々みられます。実際に泌乳中後期の牛でケトosisが頻発する事例も目にしています。潜在性ケトosisの経済的損失(乳量だけでも一日一頭あたり一〜四lの損失があるといわれます)を考慮すると、是非とも酪酸を含まない良質なサイレージを調製したいものです。

また、サイロ開封後の好気的変敗、すなわち『二次発酵』したサイレージは、既述してきた不良発酵サイレージの意義からは外れますが、開封して空気に触れる事により、酵母やカビが活動を開始し二次発酵がおこります。

二次発酵により有機酸組成が変化し、変敗を伴う不良サイレージとなるため、この二次発酵サイレージの給与に際しても注意が必要です。二次発酵したサイレージは、VBN/TIN(VBNは揮発性塩基態窒素の略でサイレージでは一般に、VBNのほとんどがアンモニア態窒素と低級アミンです)の値が高くなります。それだけ有効な蛋白質が損失している他、乾物消化率が正常なサイレージよりも約

十七%低下すると報告されている例もあり、このような品質劣化による採食量の減少、蛋白質やエネルギーの利用性低下に伴う養分不足となるため、乳量減少や繁殖障害などが懸念されます。二次発酵防止のために、サイレージは開封したら出来るだけ空気に触れないようにすること、上述の第四期までに乳酸発酵が促進されpHがしっかりと低下していることが重要です。

四 良質なサイレージを作る
ために

- ① ロールサイレージの場合は水分を五十%程度まで落とす。キザミの場合は七十五%以下過剰施肥を避ける。(特に窒素とカリウムに注意し堆肥投入量を調整する)
- ② 刈り取り時に土砂混入をさせない。(土砂には酪酸菌を含め多量の雑菌が含まれています)
- ③ 雨降り後の刈り取りを避ける(日照時間が少ないと発酵に必要なWSC(可溶性糖類)が減少します)
- ④ 過剰にテツダーをかけすぎない(乳酸発酵に必要なNFCを含むOCC(細胞内容物)が溶脱しやすくなります)
- ⑤ 添加剤(乳酸菌、糖など)の使用を検討する



最後に

牧草サイレージの発酵品質に関わる要因は様々で、全てを取り上げることには出来ませんが、今回は施肥、不良発酵、サイレージの発酵過程に絞ってご紹介しました。

この情報が良質なサイレージ調製のために少しでもお役に立ててれば幸いです。また、より食い込める嗜好性の良いサイレージ調製に弊社のサイレージ調製用乳酸菌「サイマスター」をお試し下さい。